



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

58799-099
Kawamae et al.
October 30, 2003
McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 7 月 4 日

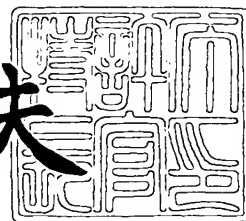
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 9 1 5 9 0
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 9 1 5 9 0]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社日立製作所
株式会社日立エルジーデータストレージ

2 0 0 3 年 9 月 3 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 0 0 9 7



【書類名】 特許願

【整理番号】 D03003051A

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立
製作所デジタルメディア開発本部内

【氏名】 川前 治

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立
製作所デジタルメディア開発本部内

【氏名】 星沢 拓

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【特許出願人】

【識別番号】 501009849

【氏名又は名称】 株式会社 日立エルジーデータストレージ

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003-139756

【出願日】 平成15年 5月19日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円



【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9902691

【包括委任状番号】 0103264

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録方法及び記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

追記型記録媒体にデータを記録する情報記録方法であって、
前記記録媒体上の記録済み領域の位置に対応した情報を前記記録媒体上に記録し、前記記録済み領域の位置に対応した情報が更新された場合には、所定の契機で前記記録媒体に新たに記録する情報記録方法。

【請求項 2】

前記記録済み領域の位置に対応した情報は、所定数の領域の情報を記録できるものとし、記録済み領域は、前記所定数を上限として離れた領域として記録されることを許可することを特徴とする請求項 1 記載の情報記録方法。

【請求項 3】

前記情報は、記録媒体上の物理的なアドレス情報であり、記録開始アドレスと記録終了アドレスを記録することを特徴とする請求項 1 記載の情報記録方法。

【請求項 4】

ピックアップ、記録に伴う信号処理を行う信号処理回路、及びデータの入出力を行うインターフェイスを備え、追記型記録媒体にデータを記録する記録装置であって、

前記ピックアップにて前記記録媒体上の記録済み領域の位置に対応した情報を記録媒体から読み出し、前記記録済み領域の位置に対応した情報を不揮発性メモリに蓄えることを特徴とする記録装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の記録装置において、前記記録済み領域の位置に対応した情報が更新された場合には更新されたことを示す更新フラグを前記不揮発性メモリ内に立て、前記記録済み領域の位置に対応した情報は所定の契機で記録媒体上に記録し、記録が終了した時に前記更新フラグをリセットすることを特徴とする記録装置。

【請求項 6】

ピックアップ、記録に伴う信号処理を行う信号処理回路、及びデータの入出力を行うインターフェイスを備え、追記型記録媒体にデータを記録する記録装置であって、

前記ピックアップにて前記記録媒体上の記録済み領域の位置に対応した情報を記録媒体から読み出し、前記記録済み領域の位置に対応した情報が更新された場合には更新されたことを示す特定の位置に誤りデータを発生させることを特徴とする記録装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の記録装置において、前記特定の位置の誤りデータは、前記記録媒体上の 2 世代前の記録済み領域の位置に対応した情報の特定の場所に誤りデータを発生させることを特徴とする記録装置。

【請求項 8】

追記型記録媒体にデータを記録する情報記録方法であり、記録媒体上の記録済み領域の位置に対応した情報を記録媒体上に記録し、上記記録済み領域の位置に対応した情報が更新された場合には、所定の契機で記録媒体に新たに記録する情報記録方法であって、

記録媒体にデータを追記する場合には、記録するアドレスが増加する方向か減少する方向かを示す記録方向フラグを含めることを特徴とする情報記録方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の記録方法において、前記記録方向フラグは、前記記録データのセクタ単位に付加されたセクタ識別信号に含まれることを特徴とする記録装置。

【請求項 1 0】

請求項 8 に記載の記録方法において、前記記録データは少なくとも 2 種の同期信号に対応し、前記記録方向フラグは、前記記録データの同期信号に含まれることを特徴とする記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録型光ディスクに、データを書き込む場合の記録／未記録の領域管理の方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

データを記録する記録媒体として、光ディスクが広く普及している。特にCD-RやDVD-Rのような追記型記録ディスクといわれる 1 回だけ記録可能な光ディスクは、データの保存用に用いられている。追記型ディスクでは、一度しか書き込みができないため記録／未記録の領域管理は重要である。

【 0 0 0 3 】

通常、追記型ディスクは記録膜として有機色素を用いており、レーザの照射により光を吸収して発熱し、基板が塑性変形をおこす。その結果、変形した部分は変形していない部分より反射率が低下する。よって、この反射率の違いを用いて情報の読み取りを行っている。記録により基板が変形してしまうと元には戻らないため、1 回だけの記録が可能になる。よって、追記型のディスクでは、記録済みの領域と未記録の領域を管理することは重要である。

【 0 0 0 4 】

また、光ディスクの大容量化により、記録できるデータの量も増加し、特にPC用途の場合には、ファイルの大きさも様々であるため、記録領域の管理が複雑になる。そのため、特許文献 1 のような工夫が考えられている。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】

特開平6-119127号公報(第 2 - 3 頁、図 1 - 2)

【非特許文献 1】

「Optical Disc System for Digital Video Recording」(Jpn. J. Appl. Physics, Vol.39(2000)Pt. 1, No.2B Fig.2)

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

光ディスクはランダムアクセス性が大きな特徴であり、記録する領域を例えば内周から記録するというような規定をしなくても、ディスク上のどの領域にもラ

ンダムにアクセスして記録することが可能である。しかしながら、上記特許文献では、具体的な領域の管理テーブルの構成については、述べられていない。ディスクの容量が大きくなると、管理する領域の数が膨大になり、管理テーブルのために大きな容量が必要になる。特に 1 回だけしか記録できない記録媒体では、管理用領域の消耗も課題となる。また管理情報は重要なので高い信頼性が必要になる。そのため、どのようなテーブルの構成で領域の管理を行うかで、読み出し速度や信頼性に影響が生じてくる。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

そのために本発明では、追記型記録媒体にデータを記録する情報記録方法であって、記録媒体上の記録済み領域の位置に対応した情報を記録媒体上に記録し、所定の契機で、記録媒体上に新たに記録するようにした。

【0 0 0 8】

また、ピックアップと記録に伴う信号処理を行う信号処理回路とデータの入出力を行うインターフェイスを備え、追記型記録媒体にデータを記録する記録装置において、記録媒体上の記録済み領域の位置に対応した情報を記録媒体から読み出し、記録済み領域の位置に対応した情報を不揮発性メモリに蓄えるようにし、更に、記録済み領域の位置に対応した情報が更新された場合には更新されたことを示す更新フラグを不揮発性メモリ内に立て、記録済み領域の位置に対応した情報は所定の契機で記録媒体上に記録し、記録が終了した時に更新フラグをリセットするようにした。

【0 0 0 9】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による記録方法の実施の形態について、図を用いて説明する。

【0 0 1 0】

図 2 は、本発明の一実施例である記録／未記録領域と、その管理テーブルの内容について示したものである。図はディスク上の記録領域を示しており、右上り斜線にて示した領域丸で囲んだ 1、丸で囲んだ 2、丸で囲んだ 3 はデータが記録されて記録済みとなった領域を示している。ここでは、図の左側から右側へディ

スク上に割り付けられたアドレスが増えていくものとし、データを書き込む場合には横矢印で示した方向に記録が進んでいくものとする。領域丸で囲んだ1、丸で囲んだ2、丸で囲んだ3は未記録部をはさんで記録されている。SRA(*)及びLRA(*)はディスク上のアドレスを示している。領域丸で囲んだ1はアドレスSRA(1)からアドレスLRA(1)まで、データが記録されており、領域丸で囲んだ2はアドレスSRA(2)からアドレスLRA(2)まで、データが記録されており、領域丸で囲んだ3はアドレスSRA(3)からアドレスLRA(3)まで、データが記録されている。

【0011】

記録／未記録領域管理テーブルは、上記記録済み領域丸で囲んだ1、丸で囲んだ2、丸で囲んだ3に対応したテーブルであり、記録開始アドレスSRA(*)とそれに対応した記録終了アドレスLRA(*)が一組として蓄えられる。ディスク上にデータが記録されると、所定のタイミングで記録／未記録領域管理テーブルをディスク上に保存することにより、実際にディスクの記録／未記録領域をチェックすることなく、テーブルの読み出しによって記録／未記録領域を知ることができる。

【0012】

図3は、図2に示した記録領域丸で囲んだ1、丸で囲んだ2、丸で囲んだ3に対して、新たに領域丸で囲んだ4を記録した場合の状態を示したものである。データが領域丸で囲んだ4に記録されると、記録／未記録領域管理テーブルに開始アドレスSRA(4)と終了アドレスLRA(4)が追加される。ここで、この例では領域丸で囲んだ4が最もアドレスが大きい領域に記録した例を示したが、例えば領域丸で囲んだ1と丸で囲んだ2の間に記録した場合には、記録／未記録領域管理テーブルの並びをSRAの小さい順に並び替えることで、記録済み領域の管理が容易になる。

【0013】

次に、図1は、記録領域(n-2)、(n-1)、(n)を記録した場合の状態を示したものである。データが領域(n-2)、(n-1)、(n)に記録されると、それに対応して記録／未記録領域管理テーブルに開始アドレスSRA(n-2)、(n-1)

、 (n) と終了アドレス $LRA(n-2)$ 、 $(n-1)$ 、 (n) が追加される。ここで、予め細切れとなった記録領域の数の上限を n と決めておくことで、記録／未記録領域管理テーブルの大きさを制限することができる。また、これは予め n 個の SRA アドレスを決めておくことで、規定することも可能である。

【0 0 1 4】

図 4 は、記録領域 (m) 、 $(m+1)$ に対して、新たに領域 (k) を記録した場合の状態を示したものである。データを領域 (k) として記録する時に、領域 (m) に隣接したアドレスから記録する場合、すなわち、 $LRA(m)$ と $SRA(k)$ が連続する場合には、記録領域は $m+k$ という連続した一連の領域になり、 $LRA(m)$ が $LRA(m)'$ に移動したように見える。このとき、記録／未記録領域管理テーブルに記録領域 (k) の開始アドレス $SRA(k)$ は、新たに追加されず、 $m+k$ に対する領域として $LRA(m)$ を変更して $LRA(m)'$ とする。ここで、記録／未記録領域管理テーブルの領域欄は、これまでの説明のために記したが、実際には、記録／未記録領域の判別ができればよいので、特に領域欄を蓄える必要はない。勿論、 $LRA(*)-SRA(*)$ とすれば領域の大きさに関する情報は得ることができる。

【0 0 1 5】

図 5 は、記録領域 (m) 、 $(m+1)$ に対して、新たに領域 (j) を記録した場合の状態を示したものである。データを領域 (j) 記録する時に、開始アドレス $SRA(j)$ からデータを書き込みはじめ、領域 $(m+1)$ の直前まで記録を行ったとする。すなわち、 $LRA(j)$ を記録した結果、 $LRA(j)$ と $SRA(m)$ が連続した場合には、記録領域は $(m+1)+j$ という連続した一連の領域になり、 $SRA(j)$ が $SRA(m+1)'$ に移動したように見える。このとき、記録／未記録領域管理テーブルに記録領域 (j) の開始アドレス $SRA(j)$ は、新たに追加されず、 $(m+1)+j$ に対する領域として $SRA(m+1)$ を変更して $SRA(m+1)'$ とする。勿論、記録領域 $(m+1)+j$ に対する開始アドレスとして $SRA(j)$ とし、終了アドレスを $LRA(m+1)$ として、記録領域 $m+1$ に対する $SRA(m+1)$ と $LRA(m+1)$ を削除しても構わない。

【0 0 1 6】

図6は、記録領域(m)、(j)+(m+1)に対して、新たに領域(j+1)を記録した場合の状態を示したものである。データを領域(j+1)記録する時に、LRA(m)に隣接する開始アドレスSRA(j+1)からデータを書き込みはじめ、領域(j)+(m+1)の直前まで記録を行ったとする。すなわち、LRA(m)とSRA(j+1)は連続しており、データを記録した結果、LRA(j+1)とSRA(m+1)が連続した場合には、記録領域は $m+(j+1)+j+(m+1)$ という連続した一連の領域になる。このとき、記録／未記録領域管理テーブルに記録領域(j)の開始アドレスSRA(j+1)は、新たに追加されず、 $m+(j+1)+j+(m+1)$ に対する領域としてSRA(m)を用い、終了アドレスとしてLRA(m+1)を用いる。そして、それまで、2個に分かれていた領域は一つの領域となったため、不要になった領域のアドレス情報は削除される。

【0017】

図8は、これまで示したデータの記録領域と記録／未記録領域管理テーブルを追記型の光ディスク上に記録した一例を示したものである。追記型光ディスク800は管理情報を記録するための管理領域802とユーザのデータを記録するデータ記録領域を備える。データ領域にデータを記録していくと、ディスク上には801のように記録され、所定のタイミングで、記録／未記録領域管理テーブルを管理領域802内の所定の場所に803のように記録する。信頼性を確保するために、管理領域802内の別の領域に複数回繰り返して記録しても良いし、管理領域を更に別の場所に設けても良い。仮に管理領域がいっぱいになった場合には、データ領域の一部を管理領域として代用しても構わない。

【0018】

図7は、ディスクにデータを記録再生するシステムの構成の一例であり、701はホスト側I/Fであり、702はデータを記録再生する装置、703は入出力I/F、704は記録再生のための信号処理回路、705は信号処理に用いられるバッファ、706は光ディスク、707は、システム制御回路、708は不揮発性メモリ、709は表示装置を示す。

【0019】

ホストI/F701は、例えばPC等データの入出力の要求を出すものであり、ディス

クのアドレスを指定して所定の領域にデータを記録したり、所定のアドレスからデータを読み出す、という要求を出す。入出力 I/F 703では、記録のためのデータを受け取ったり、再生されたデータを出力したり、それらの制御のためのコマンドの入出力を行う。信号処理回路704では、記録時には記録フォーマットに従ってデータに誤り訂正符号を付加したり、変調を行ったりしてエンコード処理を行い、再生時には復調や誤り訂正などのデコード処理を行う。信号処理の際には、データを一旦蓄えるためのバッファ705を用いることがある。ディスク706上には、(図示しない) 光ピックアップによってデータが記録され、記録/未記録の領域が存在している。ここで、例えばデータを記録する場合には、ディスクの内周から記録するという規定を設ければ、記録/未記録の領域が混在することは無く、記録済みの最終アドレスを示す情報だけで、その内側は記録済み領域であり、外側は未記録領域であることが容易に判別できるが、そのような規定を設けることは、使い勝手を制限してしまう場合がある。例えば、書換え型の光ディスクでは、何度も上書きが可能であるため、必要なデータを残して不要なデータを削除、上書きしていくと、記録可能な領域がランダムに分散するような状態になる。このようなシステムの制御と、同じ制御方法で追記型のディスクの管理を行えるようにすると、システム制御がある程度、共通化でき、簡略化が可能となる。よって、追記型の光ディスクでも、ランダムな記録を許容して記録再生をする場合がある。このような場合には、記録/未記録の領域の管理が重要であり、管理方法を工夫する必要がある。もし、ディスクの全面を全て検出して記録/未記録の領域判別を行うと、非常に時間がかかってしまう。そのため、これまで示したような記録/未記録の領域を管理するためのテーブルを用いて、毎回ディスク全面を検出することなく、記録/未記録の領域判別領域を行えるようにする。ただし、全てランダムな領域に記録を許容すると、記録/未記録領域管理テーブルが非常に大きくなってしまうため、所定の数の領域分割までを認め、それ以上は連続した記録を行うようにする。ホスト I/F 701は、データを記録媒体に記録する際にユーザデータ領域に割り付けられた論理的なアドレスを指定して記録を行うが、所定の数の領域分割まで行った後は、所定数に達したことを受けて連続するアドレスを指定するように制御を行う。または、所定数に達した後は、記録再生

装置702内で、ホストI/Fから指定された論理アドレスを連続した領域になるように論理アドレスから物理アドレスを変換して記録し、変換情報を管理することにより、分割された領域が所定数を越えないように制御を行う。

【0 0 2 0】

システム制御回路707はシステム全体を制御する。ディスク706上には、記録／未記録領域管理テーブルが記録されており、それを読み出して不揮発性メモリ708に蓄える。記録／未記録領域管理テーブルの更新は、この不揮発性メモリ708上で行われ、所定のタイミングでディスク上に記録される。不揮発性メモリは、仮に電源が切れても内容が消去されないため、たとえディスクに最新の記録／未記録領域管理テーブルが記録される前に電源が切れたとしても、記録／未記録領域管理テーブルの内容は保持される。勿論、記録／未記録領域管理テーブルは、バッファメモリ705上に蓄えても構わない。ディスクへの書き込みは、記録／未記録領域管理テーブルが更新される毎に聞け込んでも構わないが、その場合には、管理用の領域が大量に必要となる。そのため、ディスクへの書き込みはディスク取り出し時のみとし、テーブルが更新された場合は、不揮発性メモリ708を書き換えることでディスクへの書き込み回数を少なくすることができる。更に通常は記録／未記録領域管理テーブルをバッファメモリ705に蓄え、更新された時だけ不揮発性メモリ708を用いるようにすると不揮発性メモリに書換え回数を低減できる。

【0 0 2 1】

ここで、最新の記録／未記録領域管理テーブルが、ディスク上に記録されたかどうかを示す更新フラグを、この不揮発性メモリに記憶しておくことで、ディスク上の記録／未記録領域管理テーブルが最新のものであるかどうかを知ることができる。ちなみに更新フラグは、記録／未記録領域管理テーブルの内容が一部でも変更された場合にはフラグビットを立て、ディスクへの記録が終了した時にフラグビットを戻すようにすると、最新のテーブルの記録がなされたかどうかを判別しやすい。更にこの更新フラグと一緒にディスクを1枚ごとに識別するディスク識別記号を同時に記録することで、更新フラグが立った状態のまま電源が切れて、その間に異なるディスクが挿入された場合に、記録／未記録領域管理テーブ

ルが異なることを予め認識することができ、その場合には、ディスクが異なることを表示装置709に表示し、または、電源が切れる前の状態まで入っていたディスク識別記号を表示することで、ユーザは正しいディスクに入れ替えることができる。ディスク識別記号は、予め製造時にディスクに記録されているディスクIDのようなものを用いても良いし、記録再生装置702によって、任意に割り付けられたディスク識別用の番号などを用いても構わない。

【0022】

ここで、表示装置709は記録再生装置702内に設けられている一例として示したが、これは必ずしも本構成である必要は無く、例えばホストPC側に表示装置を備えている場合には、ホストI/F701に対して、ディスクが異なることを示す信号を送ることにより、ホストPC側で、表示するなどの適切な処置を行うことができる。

【0023】

また、記録／未記録領域管理テーブルをディスクに記録するタイミングとしては、例えばディスクが取り出される時や電源を落とす時には、最新の情報を記録するようにし、この他にも記録／未記録領域管理テーブルの内容が変更された場合、すなわち更新フラグがたっている場合にはディスクに記録するようにする。ただし、あまり頻繁に記録を行うと、管理情報を記録するための領域が不足してしまうため、記録／未記録領域管理テーブルの内容が変更されていない場合には新たな記録は行わない。また、記録／未記録領域管理テーブルを異なる領域に複数回繰り返して記録することで、信頼性を高めることができる。更に、ディスクにこれ以上書き込みを禁止するファイナライズ動作として、記録／未記録領域管理テーブルを所定の位置に書き込むようにしても良い。

【0024】

また、更新フラグを書き込むタイミングは、記録／未記録領域管理テーブルをディスクに書き込む直前としても構わない。この場合には、ディスクに書き込んだ後にフラグビットを戻すようにし、もし、記録／未記録領域管理テーブルを書き込む途中で電源が落ちるなどの以上が発生した時には、更新フラグの状態で判断できる。このような更新フラグのセット条件とすると、記録／未記録領域管理

テーブルが更新されたにもかかわらず、更新フラグを立てる前に電源が落ちた時には、ディスク上に残されている記録／未記録領域管理テーブルと不揮発性メモリに記憶している内容が不一致となる。このような場合には、次に電源を入れたときに、記録／未記録領域管理テーブルを更新する前に以上が発生したと判断して、不揮発性メモリに記憶されている記録／未記録領域管理テーブルの内容をディスク上に記録するようにする。

【0025】

このような制御をおこなうことで、新たなディスクが挿入された時に、ディスクの全面を検出することなく、記録／未記録領域管理テーブルを読み込むことで、記録／未記録の領域を知ることが可能になる。

【0026】

図10は、先に示したような更新フラグを用いることなく、記録済みデータに上書きすることにより、更新されたかどうかを識別できるようにした例である。ディスク1000上の管理領域1002には、記録／未記録領域管理テーブル1001が記録されている。記録／未記録領域管理テーブルは、所定のタイミングで更新されており、古い順に $n-3$ 、 $n-2$ 、 $n-1$ 、となっている。追記型記録ディスクでは、記録済みのデータに重ねてレーザを照射すると、すなわち上書きすると、記録膜の特性が変化してデータが破壊されてしまい、元にしたデータが正しく読み出せなくなる。そこで、ディスクが新たに挿入された時、更新フラグを用いる代わりに記録／未記録領域管理テーブル $n-2$ を上書きにより、データを破壊する。これにより、テーブルが更新されることを示す。そして、記録／未記録領域管理テーブルが新たに更新された時に、記録／未記録領域管理テーブル n を記録する。新たな記録／未記録領域管理テーブル $n-1$ は、利用する可能性があるため、残しておくようにする。上書きは、ディスク挿入時ではなく、記録／未記録領域管理テーブルが更新されるタイミングで、まずは記録／未記録領域管理テーブル $n-2$ への上書きを行い、記録／未記録領域管理テーブル n が正しく最後まで記録されていれば、正常に記録／未記録領域管理テーブルの書き込みが終わったことを表す。これにより、先に示したような更新フラグを用いることなく、正常に記録／未記録領域管理テーブルの書き込みが終わったことを検出することが可能となる。

。

【0027】

図11は、非特許文献1に記載されている記録データのブロック構成である。ユーザデータは64kバイトのデータを一つの単位としてエンコードされ、LDC (long Distance Code) と呼ばれる符号化と、BIS (Burst Indicator Subcode) と呼ばれるアドレス情報とサブコードを合わせて、496バイト×155バイトの構成としている。記録データは太線で示した矢印の方向の順に記録媒体上に記録される。例えば、記録／未記録領域管理テーブルをこのデータ構成でディスク上に記録する。

【0028】

図12に示すように、LDC符号化はRS (リードソロモン) 符号により、216個のデータに、32個のパリティが付加され248バイト×152バイトの構成となる。これを2個併せたものでLDCデータは構成されている。

【0029】

図13は、図11に示した記録ブロックの構成に対して、上書きにより、特定のバーストエラーを発生させた場合を示したものである。図中の斜線部分はバーストエラーを示す。このエラー位置を予め決めておくことで、自然に発生したエラーと、上書きにより故意に作ったエラーとを区別することができる。本実施例では4箇所バーストエラーを発生させているが勿論、バースト長やエラーの数は、これに限定されない。特にバースト長に関しては、このシステムで用いられる変調側で発生する最長の連続パターンよりも、長いバーストエラーであれば、誤りパターンであることを認識しやすくなる。

【0030】

図14は、図13に示したバーストエラーを図12に示したLDC構成上に表した図である。ここで、例えばA、BそれぞれのLDCに、上書きによって特定のエラーを発生させることにより、片方のLDCにバーストエラーが集中することを防止することができる。このように、エラーを分散させて配置することにより、誤り位置の検出を正確に行うことができ、更新フラグと同じ役割を示す特定の誤り位置であることを検出することができる。また、発生させたエラーをパリ

ティ部のみとすることで、実際に用いるデータ部を損なうことなく、エラーを発生させることができる。

【0031】

このRS符号では、16個までの誤り位置を独立に検出することができるので、他に誤りが無ければ、一つの列（縦方向）に16までのエラーを発生させても構わない。そのため、いくつかのエラー位置を組み合わせ、特定の誤り位置を検出するようにしても構わない。また、本実施例では、連続的なエラーである、バーストエラーを発生した例を示したが、単独で発生するエラーでも構わないし、それが複数個配置されても構わない。

【0032】

また、仮に更新フラグを用いた更新を行わなくても、大まかな記録／未記録領域の情報を得ることができるため、その付近をアクセスして記録／未記録の判別を行えばよく、ディスク全面の検出を行うより、判別時間を短縮できる。

【0033】

図9は、これまでに示した記録／未記録領域管理テーブルの内容が変更された処理の流れを示した一例である。特にこの場合は、領域分割がまだ、所定のN個に達していない場合のデータの記録に伴う記録／未記録領域管理テーブルの内容が変更について示したものである。ディスクに新たにデータを記録する場合、システム制御は記録を開始するアドレスを指定する。901では、このデータの開始アドレス新SRAが既に記録が終わっている領域のいずれかのLRAと隣接するかを判断し、いずれにも隣接しない場合には、902にて記録／未記録領域管理テーブルに新たなSRAとして登録する。隣接するLRAがある場合には、記録済み領域の直後から記録開始することになるため、903により前隣接するLRAを一旦削除し、904によりLRA隣接フラグを“1”とする。勿論、903のSRA削除と904のフラグ付加はどちらを先に行っても構わない。そして、905にてデータの記録を行う。

【0034】

906では、まず隣接フラグが“1”であるかどうかを確認し、“0”の時には907へ進む。907では、このデータの終了アドレス新LRAが既に記録が終わってい

る領域のいずれかのSR A と隣接するかを判断し、いずれにも隣接しない場合には、908にて記録／未記録領域管理テーブルに新たなLRAとして登録する。ちなみに、このパスを通る場合は、図 3 に示したように前後に未記録領域が存在するような領域の記録である。

【 0 0 3 5 】

隣接するSRAがある場合には、記録終了位置が記録済み領域とつながることになるため、909により後ろに隣接する領域の情報SRA、LRAを一旦削除し、910にて新たな記録領域に対応したLRAとして、一旦削除した後隣接のLRAを登録する。勿論、909の削除と910の登録はどちらが先でも構わない。ちなみに、このパスを通る場合は、図 5 に示したように後ろの記録済み領域とつながるような領域での記録である。

【 0 0 3 6 】

906で、隣接フラグが“1”の時には911へ進む。911では、907と同様に、このデータの終了アドレス新LR A が既に記録が終わっている領域のいずれかのSR A と隣接するかを判断し、いずれにも隣接しない場合には、912にて記録／未記録領域管理テーブルに新たなLRAとして登録する。ちなみに、このパスを通る場合は、図 4 に示したように前の記録済み領域とつながるような領域での記録である。

【 0 0 3 7 】

隣接するSRAがある場合には、記録終了位置が記録済み領域とつながることになるため、913により後ろに隣接する領域の情報SRA、LRAを一旦削除し、914にて新たな記録領域に対応したLRAとして、一旦削除した後隣接のLRAを登録する。勿論、913の削除と914の登録はどちらが先でも構わない。ちなみに、このパスを通る場合は、図 6 に示したように前後の記録済み領域とつながるような領域での記録である。これらのパスを通った後、915にて 隣接フラグをリセットし、記録は終了となる。

【 0 0 3 8 】

かりに、記録済み領域が既に n 個以上に分割されている場合には、新たに独立した領域に記録することはできないため、前後でどこかの記録済み領域とつなが

るように記録するようにする。

【 0 0 3 9 】

このような処理を行うことにより、記録／未記録領域管理テーブルのアドレス情報を更新できる。

【 0 0 4 0 】

次に、図 1 5 は、図 4 に示した前の記録済み領域とつながるような領域での記録と、図 5 に示した後ろの記録済み領域とつながるような領域での記録を行った結果、図 6 に示したように前後の記録済み領域とつながるような領域にはならず、その間に隙間が残った場合を示したものである。この場合、二つの記録領域の間に残った未記録領域は非常に小さなものであるため、スキャンを行うことで未記録領域を検出することが困難になる。そのため、小さく残った未記録領域を検出可能なように追加記録されたデータの一部に識別用の信号を含める方法について説明する。

【 0 0 4 1 】

図 1 6 は、記録データをエンコードするための処理の流れの一例を示した図である。この処理の流れは、図 1 1 に示した記録ブロックの構成にも適用可能である。ユーザデータ 2801 に識別データ 2802 を付加し、パリティ 2803 を付加することで誤り訂正符号化する。誤り訂正符号化後のデータに対して変調を行い変調データ 2804 とし、同期用データ 2805 を付加して、記録媒体に記録するデータの形式とする。

【 0 0 4 2 】

図 1 7 は、図 1 6 に示した識別データ 2802 の一部に識別用の信号を含めた一例である。識別データ 2802 はセクタ情報 2901 とセクタ番号 2902 二より構成されており、セクタ情報 2901 は そのセクタに関する付加情報が含まれている。セクタ番号 2902 は記録媒体上の物理的な位置を示すアドレスに相当する情報が含まれている。2901 セクタ情報の中に記録方向を示す、記録方向フラグ 2903 を含めて、セクタ情報を構成する。記録方向フラグ 2903 は、既に記録されている領域に隣接して記録する場合に、図 4 に示した前の記録済み領域とつながるような領域に記録を行う方向なのか、図 5 に示した後ろの記録済み領域とつながるような領域に記録

を行う方向なのかを示している。これにより、記録／未記録領域管理テーブルを記録の度に更新しない場合においても、記録／未記録領域管理テーブルを記録してからあとに追加で記録された領域とその方向を知ることができる。また、この記録方向フラグを用いることによって、2つの領域の間に小さな未記録領域が残っても、その領域を検出することが可能になる。ここで示した識別データ2802は、図11におけるサブコードに相当する。

【0043】

図18は、図17で示した記録方向フラグを同期用データに含めた時の一例を示したものである。同期用データ2805は、フレーム情報3001と同期信号3002により構成されており、フレーム情報3001は、そのフレームに含まれる付加情報が含まれている。同期信号3002は、その信号のタイミングをもとに、データを復号する単位を求めるためのタイミング信号である。フレーム情報3001に、記録方向フラグ2903を含めることにより、図17で示した例と同様に、2つの領域の間に小さな未記録領域が残っても、その領域を検出することが可能になる。

【0044】

図19は、データを記録する時に先に示した記録方向フラグのつけ方の一例を示したものである。記録をする時に記録しようとするアドレスに対して、1302アドレスN-1が記録済みかどうかを確認する。次に1303アドレスN+1が記録済みかどうかを確認する。これにより、アドレスの減少方向に記録をする場合とアドレスの増加方向に記録をする場合との判別ができる。アドレスの増加方向に記録を行う場合には、3101記録方向フラグを1とし、アドレスの減少方向に記録を行う場合には、3102記録方向フラグを2とする。記録済みの領域に隣接していない場合には、アドレスN-1もN+1も記録済みではないので、3104記録方向フラグを0とし、アドレスN-1もN+1も記録済み領域の場合には、その1アドレスを埋めることによって、2個の記録領域がつながるため、3103記録方向フラグを3とする。このときは、記録方向フラグは1または2でも構わない。この記録方向フラグ0または3の場合には、新たな領域に記録するか、または領域がつながるため、1304記録／未記録領域管理テーブルを更新する。これらのフラグを付加した後、記録媒体に1301データの記録を行う。ここで、通常の記録ではアドレスが増加方向であ

るため、記録方向フラグ 1 と 0 と 3 は、同じフラグを用いても良い。また、記録方向フラグ 1 と 0 と 3 は時にフラグを立てず、アドレスが減少方向である記録フラグ 2 のみ、フラグビットを立てるように設定しても構わない。このような記録方向フラグを設定とすることで、記録媒体の記録／未記録領域をスキャンする場合にも着地したアドレスの記録された方向を知ることができ、未記録領域を検出することができる。

【0045】

本実施例では、記録媒体の例として 1 回のみ記録可能な光ディスクを用いて示したが、これに限定されるものではなく記録可能な記録媒体への記録であれば特に限定はしない。また、データの記録アドレスをドライブから指定する説明を用いたが、ホスト I/F からの指示による動作でも同様の制御が可能である。

【0046】

【発明の効果】

このように、本発明によれば、追記型ディスクへのデータの記録において、ディスク全面を検出することなく、記録／未記録の領域を知ることができ、管理を行うための時間を短縮できる。また、記録／未記録領域管理テーブルを不揮発性メモリに蓄え、更新された情報をディスク上に記録したことを示すフラグを付加することで、たとえ、電源が切れるようなことが発生しても、ディスク上に記録された記録／未記録領域管理テーブルが正しいものかどうかを判断することができる。また、フラグの変わりに記録済みのデータを上書きして特定の位置にエラーを発生させることにより、フラグと同様に情報をもたせることも可能である。

【0047】

本実施例では、記録媒体の例として光ディスクを用いて示したが、これに限定されるものではなく 1 回のみ記録可能な記録媒体への記録であれば特に限定はしない。また、データの記録アドレスをドライブから指定する説明を用いたが、ホスト I/F からの指示に夜動作でも同様の制御が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施例である記録領域 (n-2)、(n-1)、(n) を記録した場合の

状態と管理テーブルを示した図である。

【図 2】

本発明の一実施例である記録／未記録領域と、その管理テーブルの内容について示した図である。

【図 3】

図 2 に示した記録領域丸で囲んだ 1、丸で囲んだ 2、丸で囲んだ 3 に対して、新たに領域丸で囲んだ 4 を記録した場合の状態を示した図である。

【図 4】

記録領域 (m)、(m+1) に対して、新たに領域 (k) を記録した場合の状態を示した図である。

【図 5】

記録領域 (m)、(m+1) に対して、新たに領域 (j) を記録した場合の状態を示した図である。

【図 6】

記録領域 (m)、(j) + (m+1) に対して、新たに領域 (j +1) を記録した場合の状態を示した図である。

【図 7】

ディスクにデータを記録再生するシステムの構成の一例を示した図である。

【図 8】

データの記録領域と記録／未記録領域管理テーブルを追記型の光ディスク上に記録した一例を示した図である。

【図 9】

記録／未記録領域管理テーブルの内容が変更された処理の流れを示した図である。

【図 1 0】

ディスク上の記録済みデータに上書きすることにより識別情報を付加した一例を示した図である。

【図 1 1】

非特許文献 1 に記載されている記録データのブロック構成を示した図である。

【図 1 2】

図 1 1 に示した L D C 符号の構成を示した図である。

【図 1 3】

図 1 1 に示した記録ブロックの構成に対して、上書きにより、特定のバーストエラーを発生させた一例を示した図である。

【図 1 4】

図 1 3 に示したバーストエラーを図 1 2 に示した L D C 構成上に表した図である。

【図 1 5】

前の記録済み領域と後ろの記録済み領域とで記録を行った結果、隙間が残った場合を示した図である。

【図 1 6】

記録データをエンコードするための処理の流れの一例を示した図である。

【図 1 7】

識別データの一部に記録方向識別用の信号を含めた一例を示した図である。

【図 1 8】

同期用データの一部に記録方向識別用の信号を含めた一例を示した図である。

【図 1 9】

データを記録する時に記録方向フラグのつけ方の処理の流れの一例を示した図である。

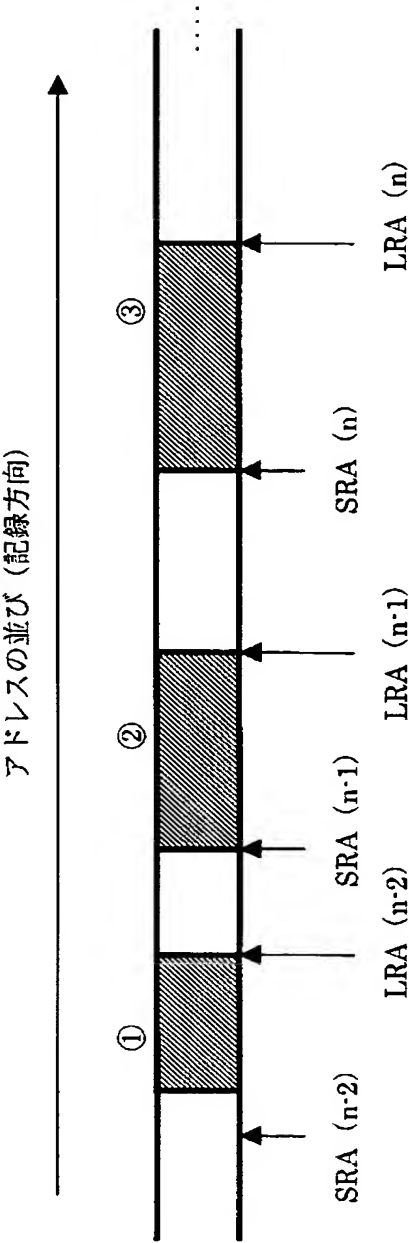
【符号の説明】

7 0 1 … ホスト側 I/F、7 0 2 … データ記録再生装置、7 0 3 … 入出力 I/F、7 0 4 … 信号処理回路、7 0 5 … 信号処理用バッファ、7 0 6 … 光ディスク、7 0 7 … システム制御回路、7 0 8 … 不揮発性メモリ。

【書類名】 図面

【図 1】

図 1

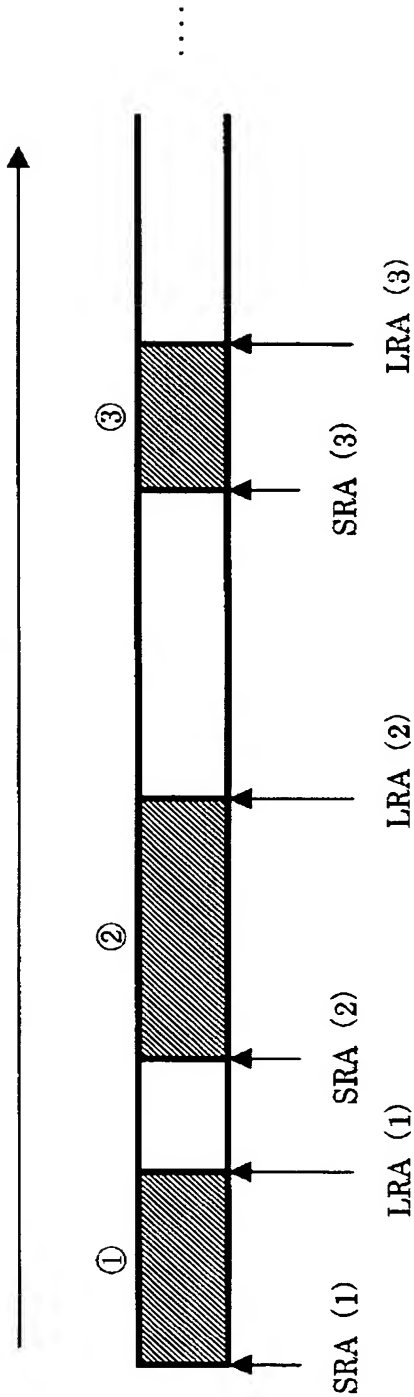


	開始アドレス	終了アドレス
1	SRA (1)	LRA (1)
2	SRA (2)	LRA (2)
3	SRA (3)	LRA (3)
:		
:		
n-2	SRA (n-2)	LRA (n-2)
n-1	SRA (n-1)	LRA (n-1)
n	SRA (n)	LRA (n)

【図 2】

図 2

アドレスの並び (記録方向)



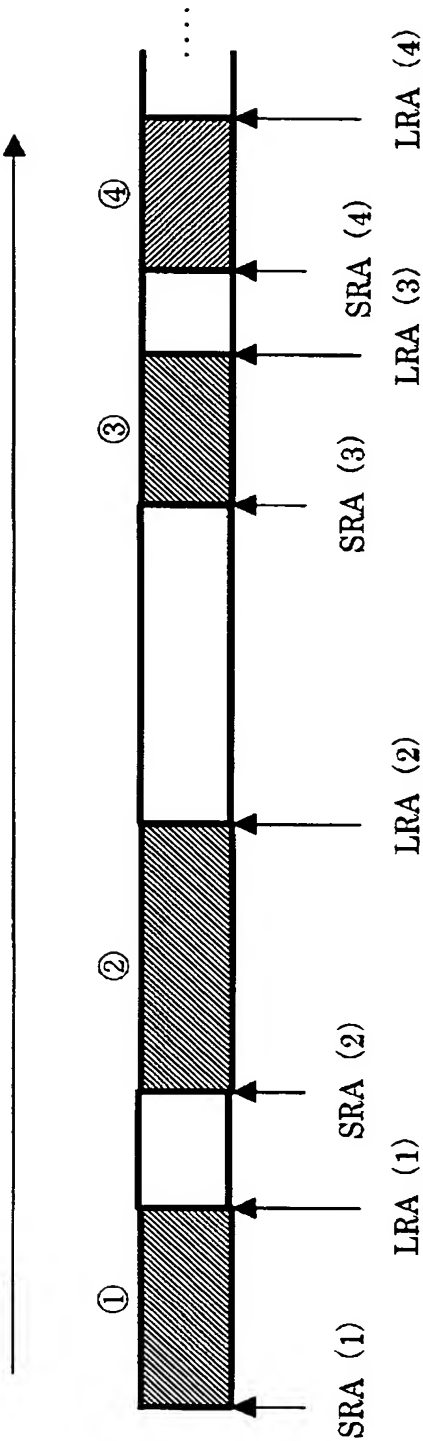
記録／未記録領域管理テーブル

領域	開始アドレス	終了アドレス
1	SRA (1)	LRA (1)
2	SRA (2)	LRA (2)
3	SRA (3)	LRA (3)

【図 3】

図 3

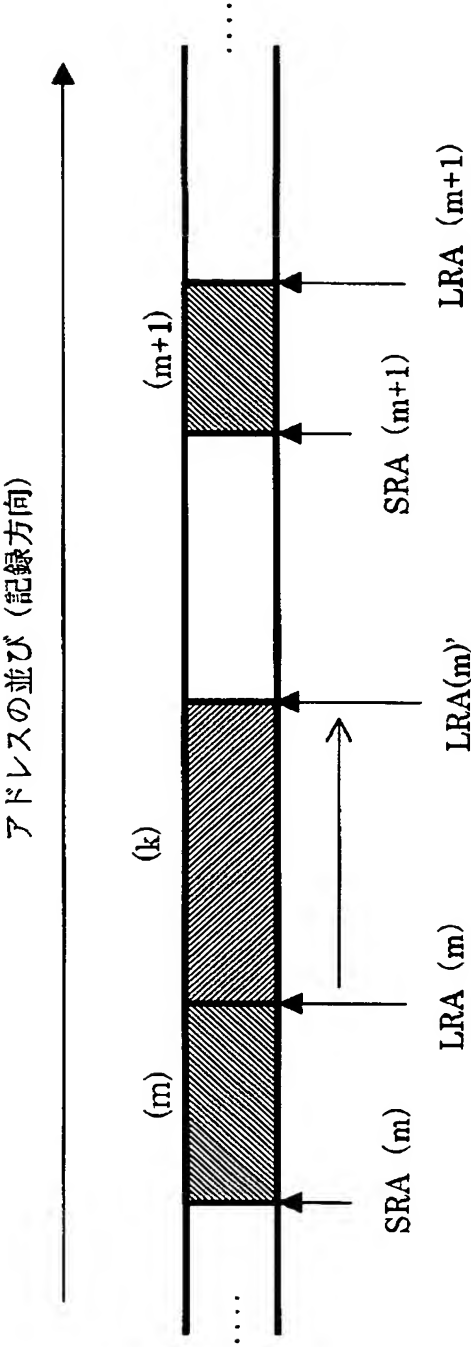
アドレスの並び (記録方向)



領域	開始アドレス	終了アドレス
1	SRA (1)	LRA (1)
2	SRA (2)	LRA (2)
3	SRA (3)	LRA (3)
4	SRA (4)	LRA (4)

【図 4】

図 4

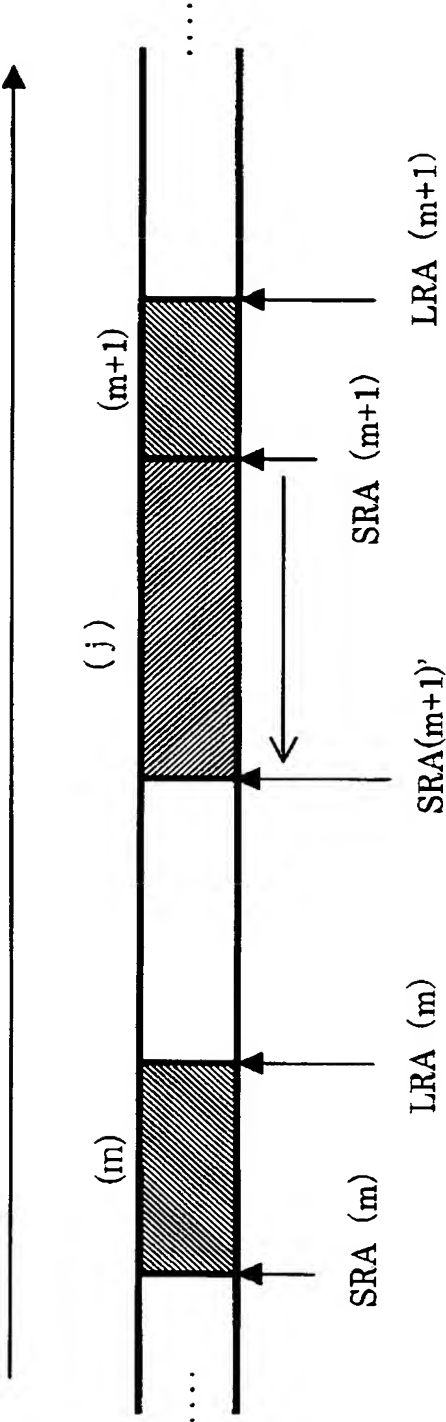


領域	開始アドレス	終了アドレス
m + k	SRA (m)	$\overline{LRA (m) '}$
(m+1)	SRA (m+1)	LRA (m+1)

【図 5】

図 5

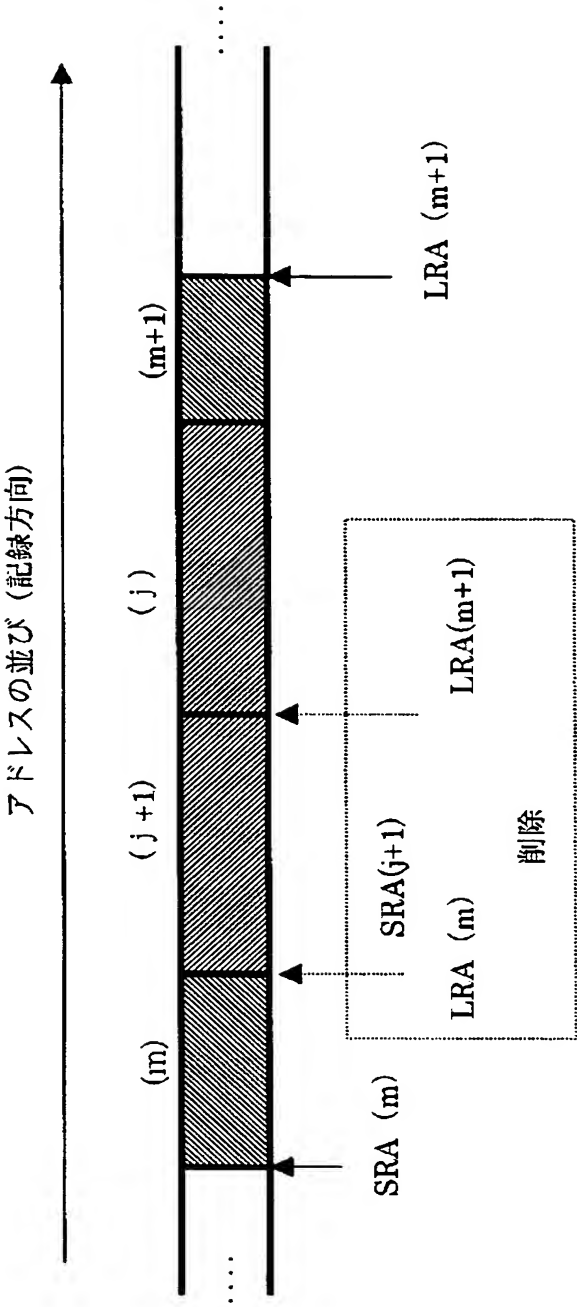
アドレスの並び (記録方向)



領域	開始アドレス	終了アドレス
m	SRA (m)	LRA (m)
<u>(m+1)+j</u>	<u>SRA (m+1) ' '</u>	LRA (m+1)

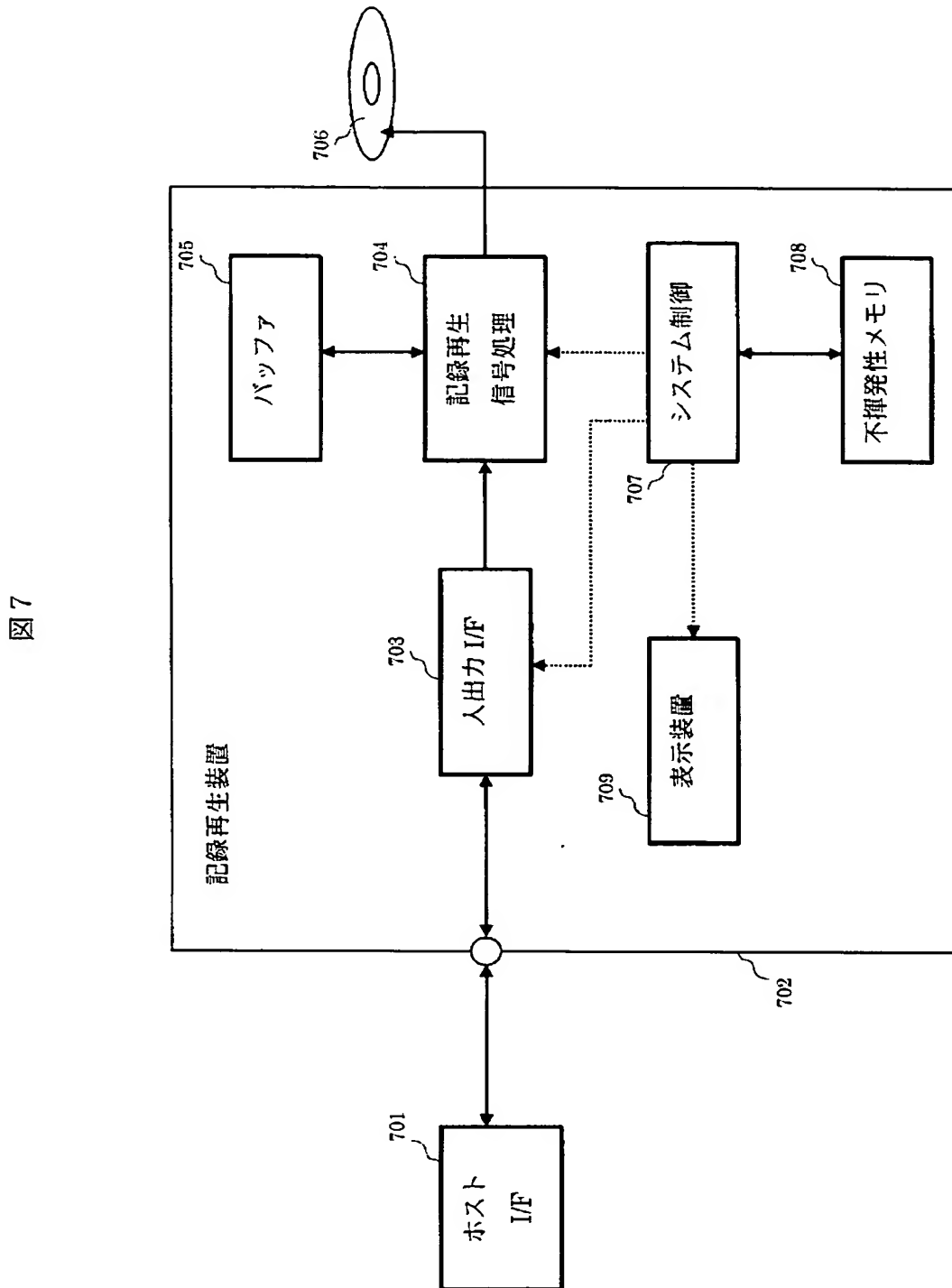
【図 6】

図 6



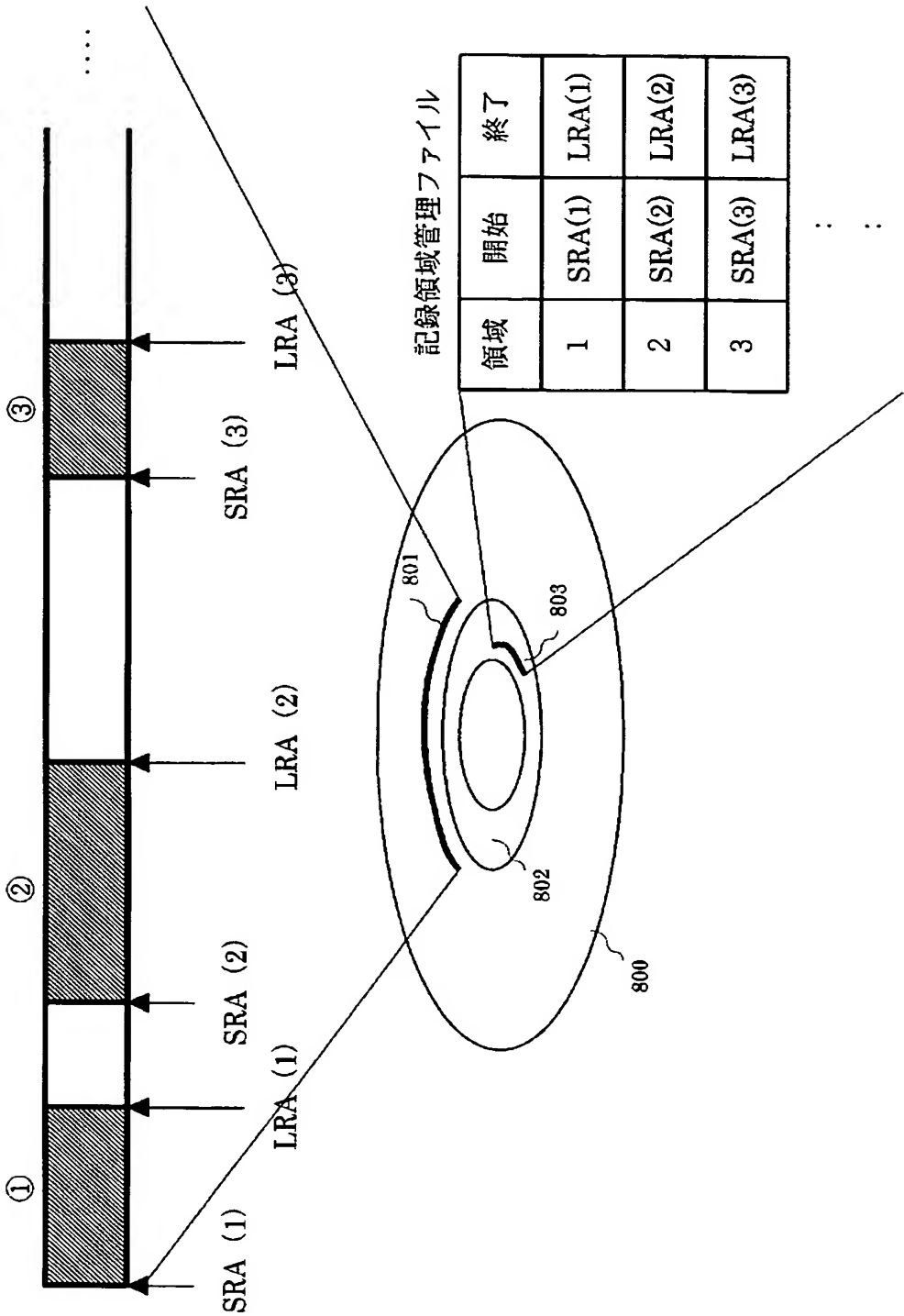
領域	開始アドレス	終了アドレス
$\underline{m+(j+1)+}$	SRA (m)	$\underline{LRA (m+1)}$
$\underline{j+(m+1)}$		

【図 7】



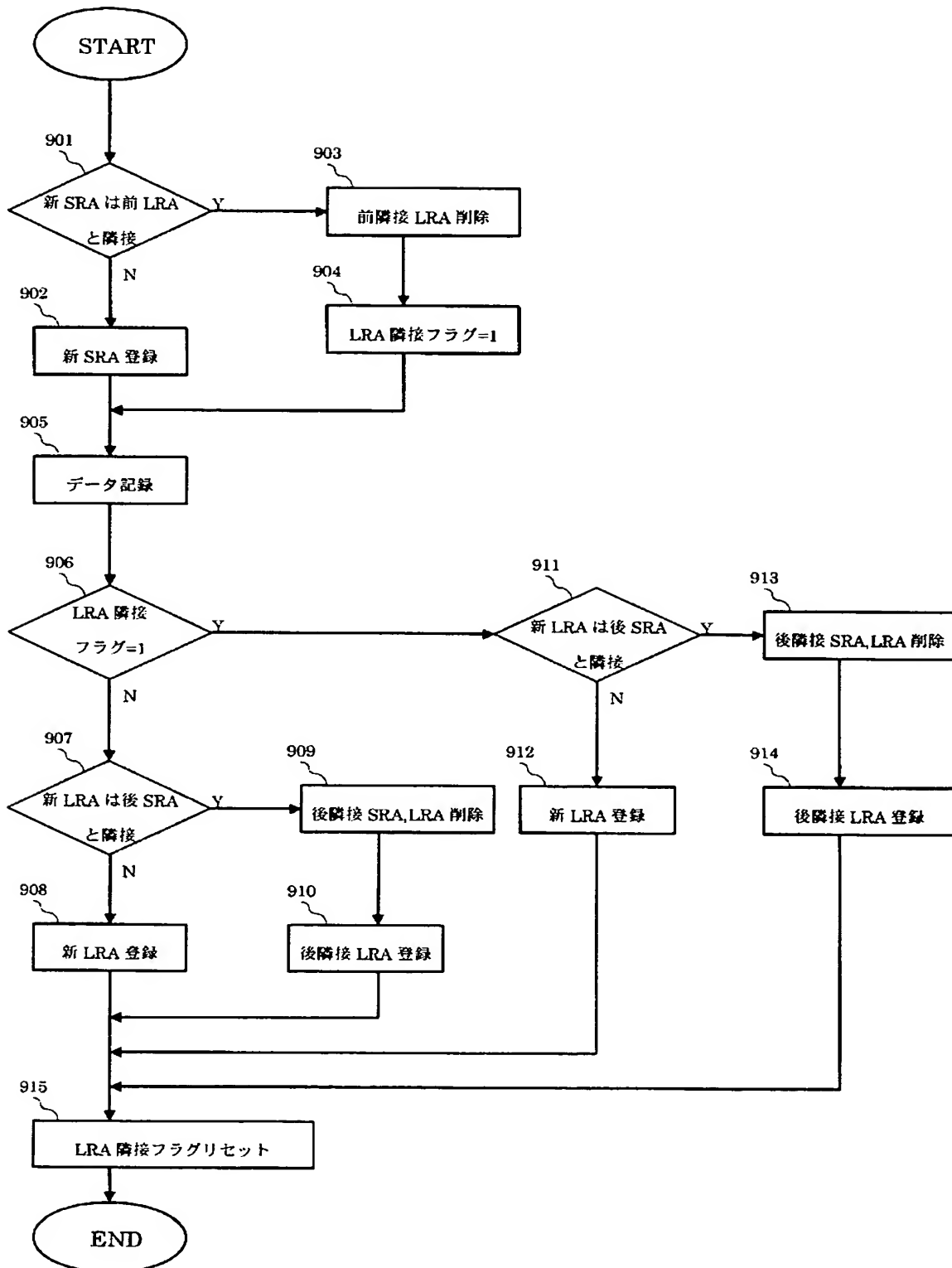
【図 8】

図 8



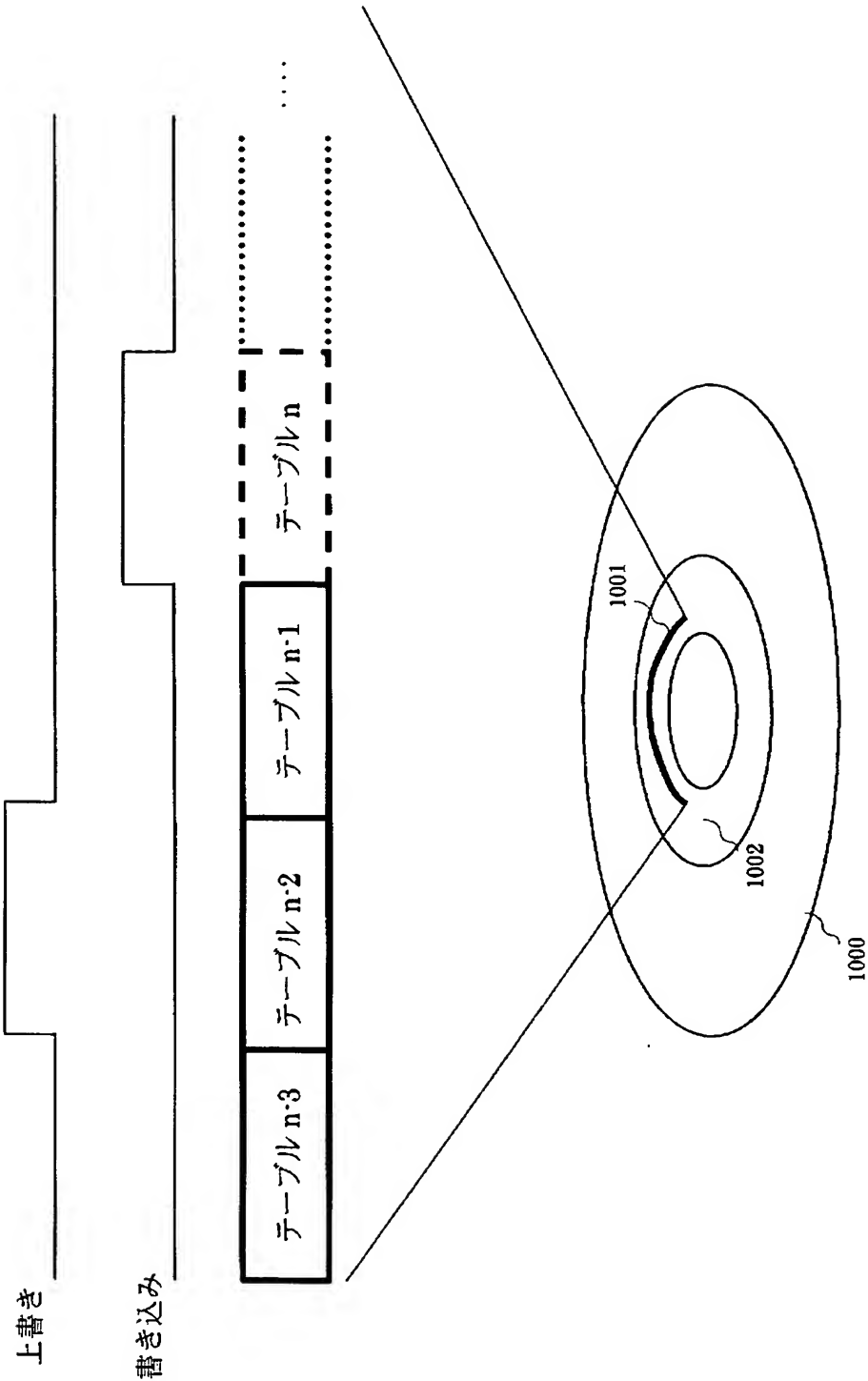
【図 9】

図 9



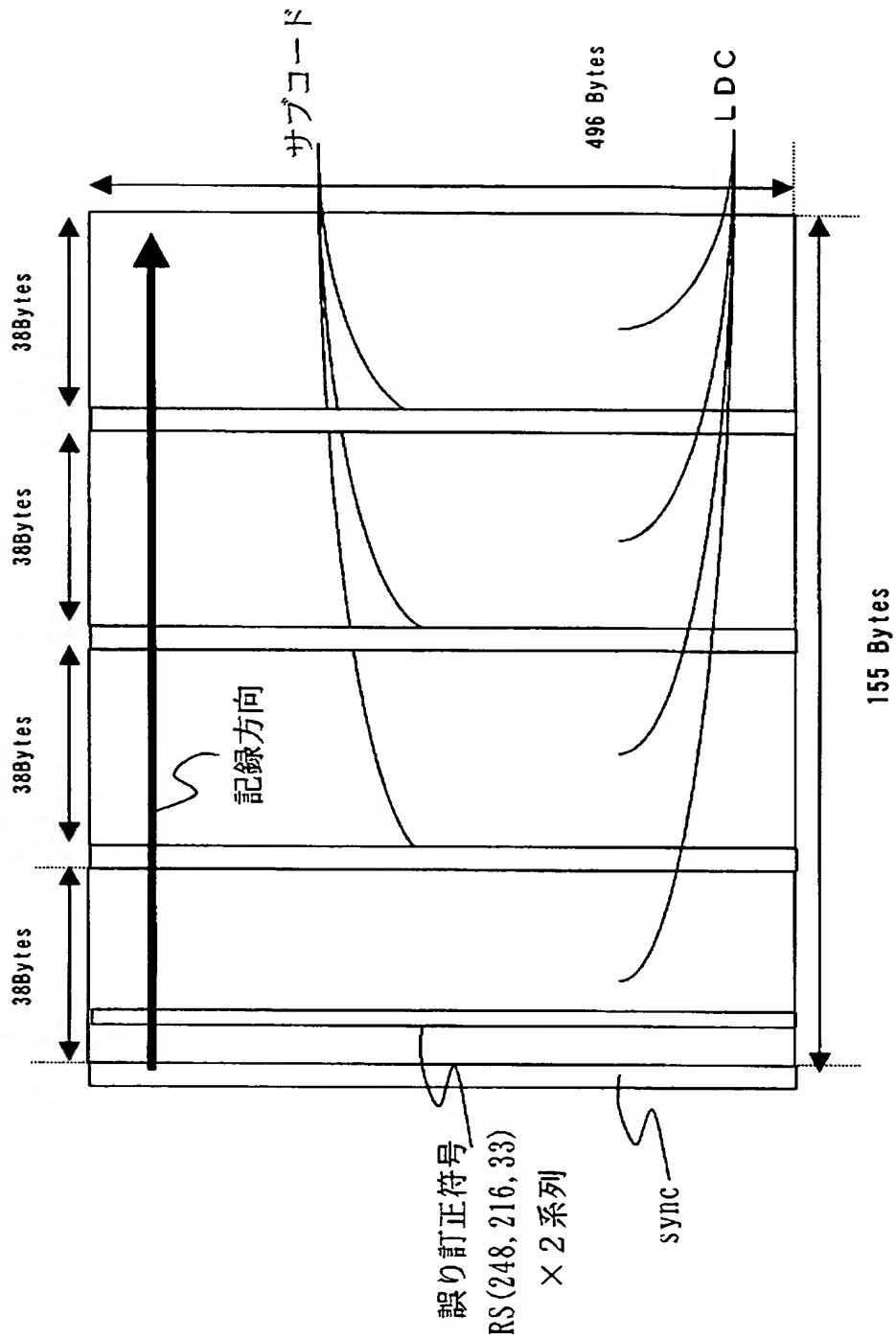
【図 1 0】

図 1 0



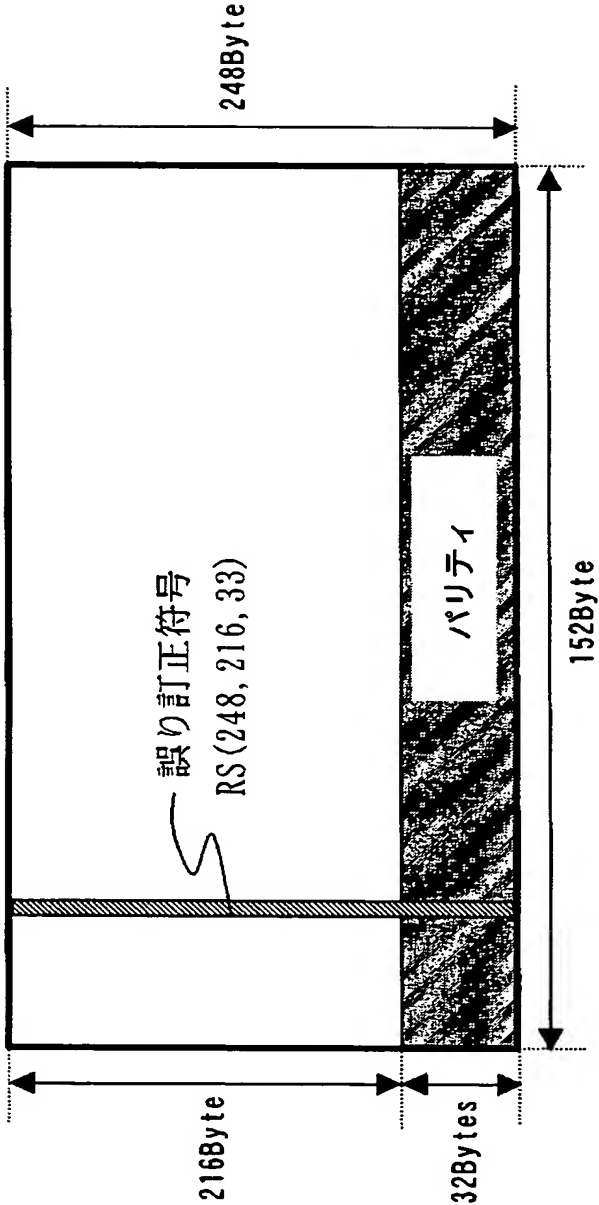
【図 11】

図 11

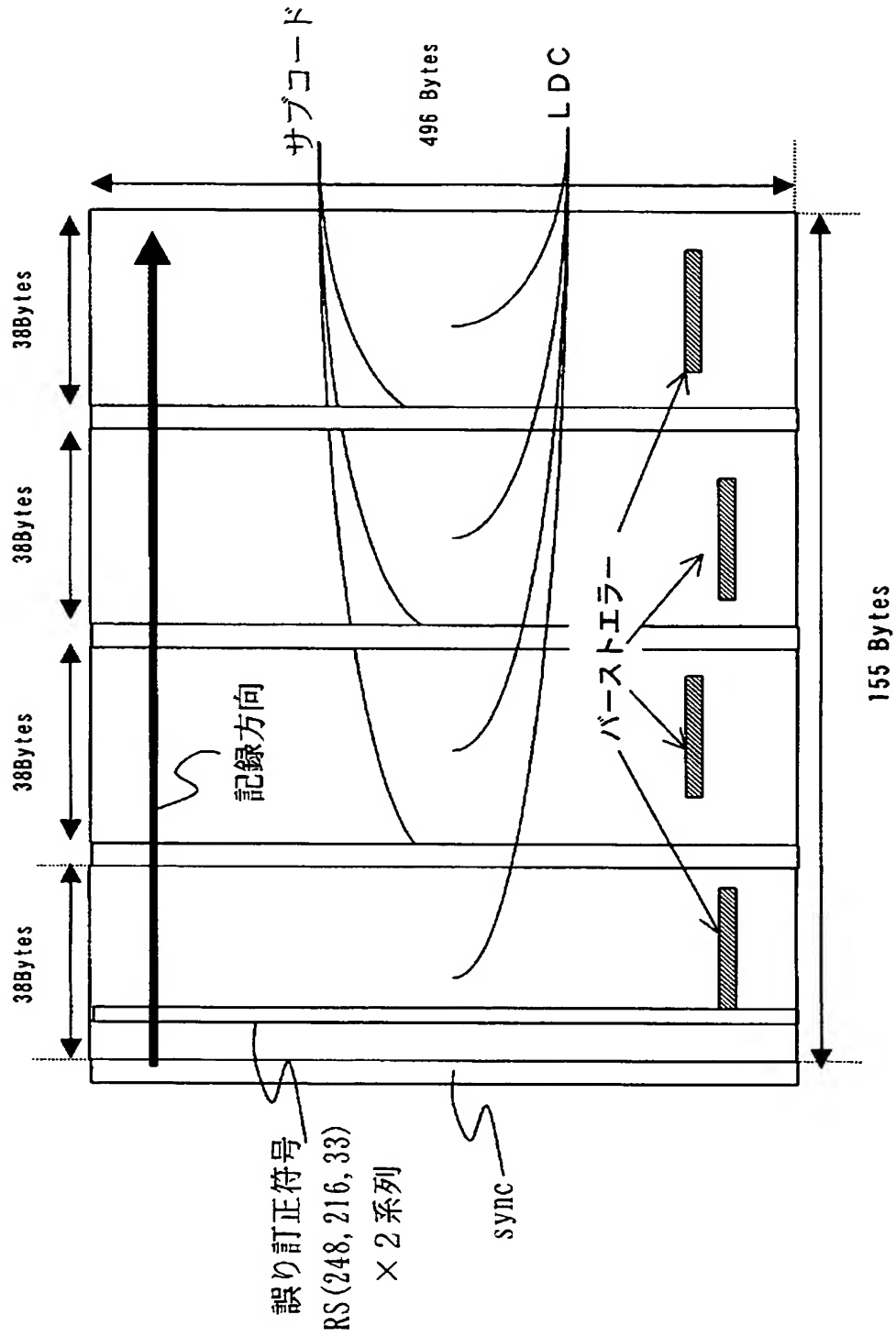


【図 1 2】

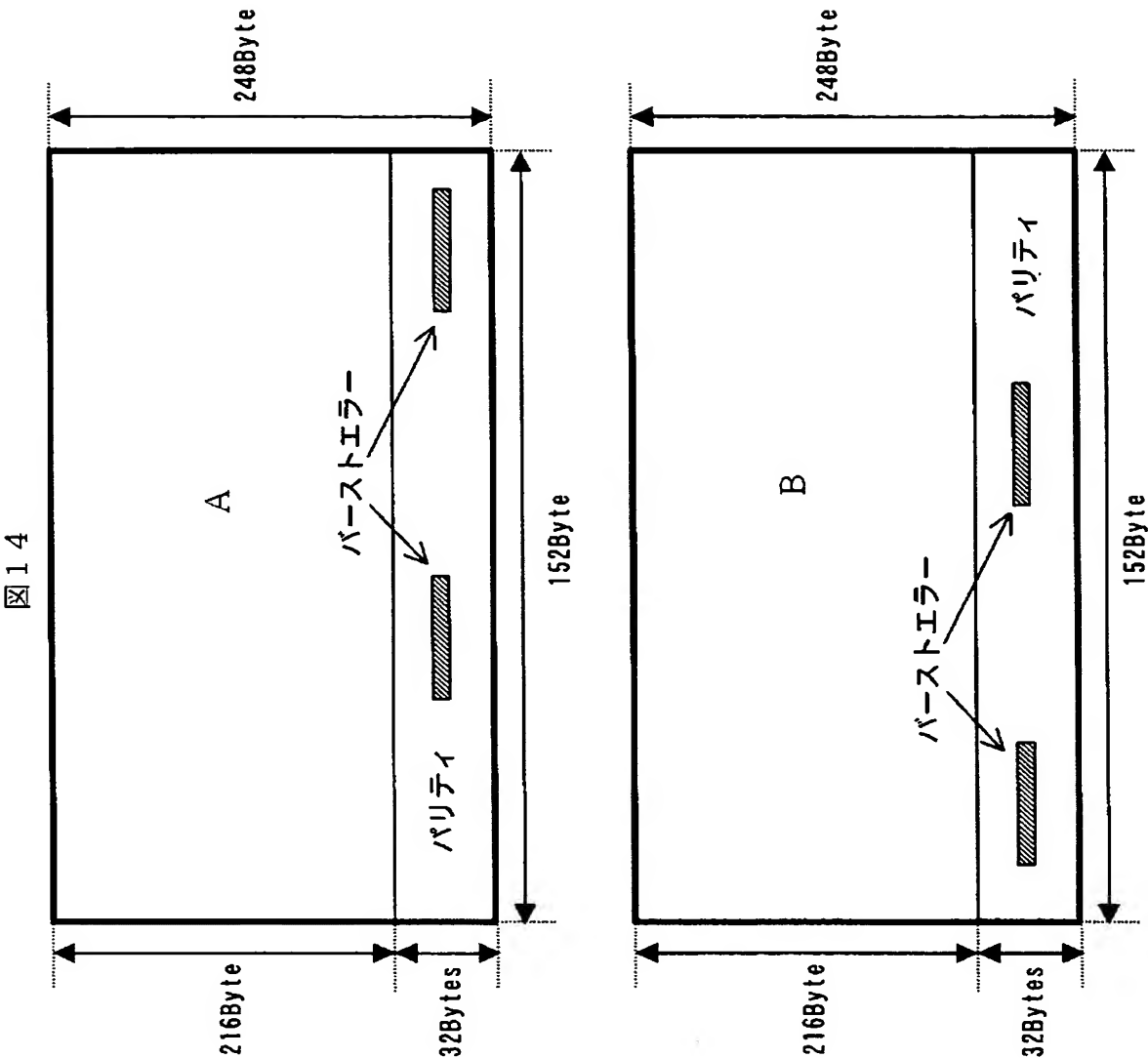
図 1 2



【図 13】



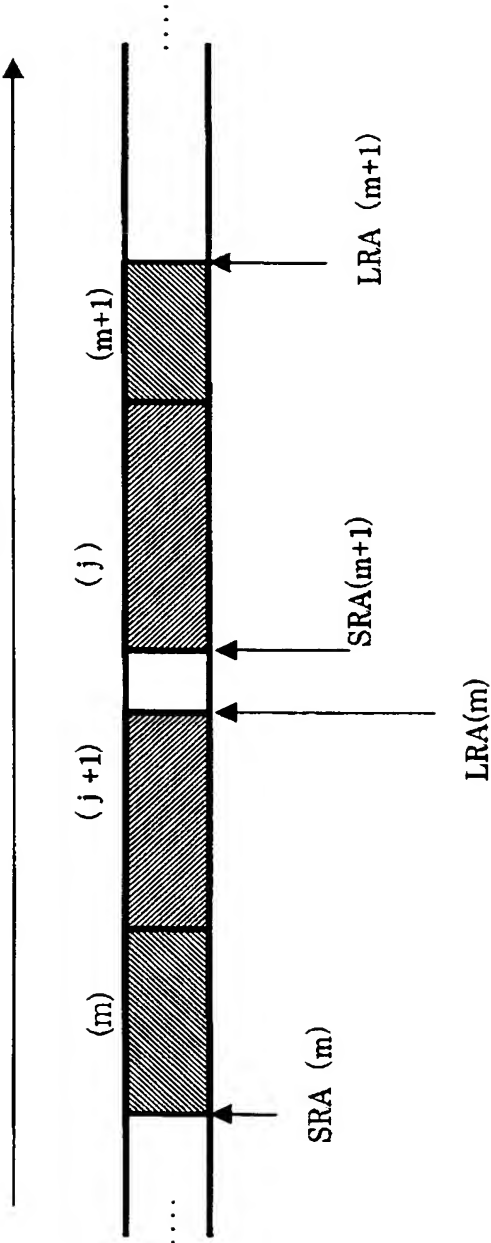
【図 1 4】



【図 15】

図 15

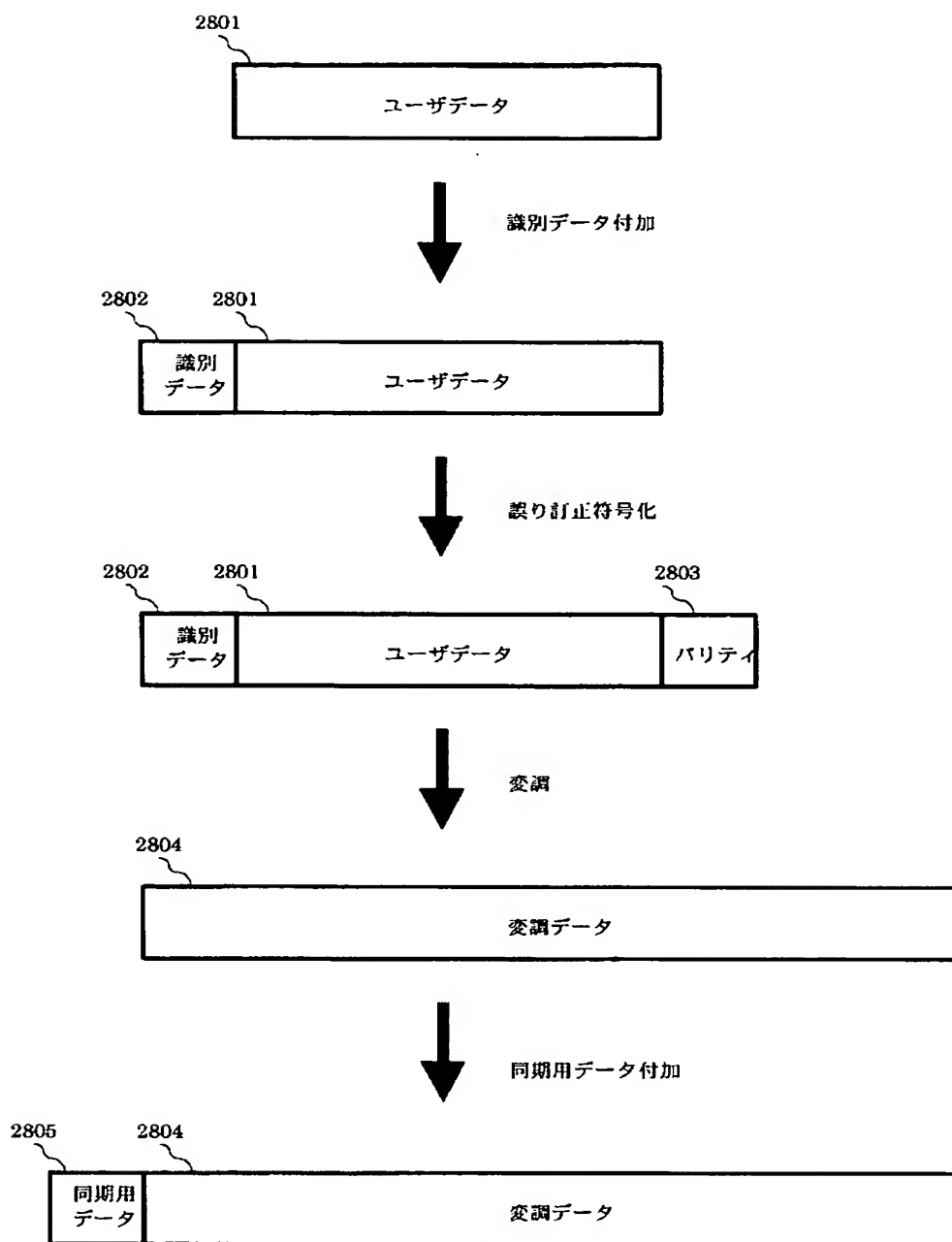
アドレスの並び (記録方向)



領域	開始アドレス	終了アドレス
$m+(j+1)$	$SRA(m)$	$LRA(m)$
$j+(m+1)$	$SRA(m+1)$	$LRA(m+1)$

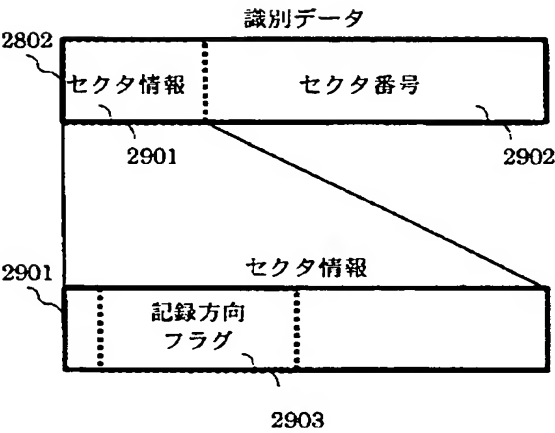
【図 16】

図 16



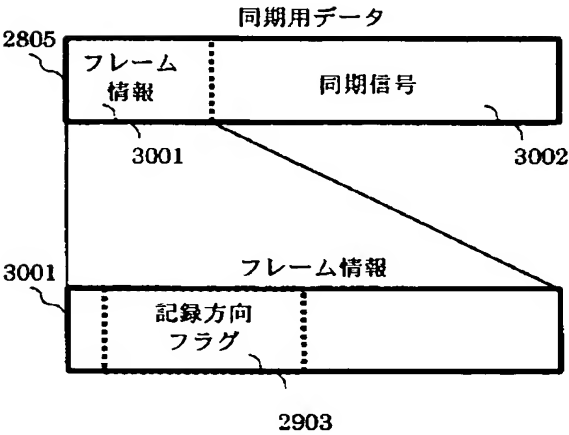
【図 1 7】

図 1 7



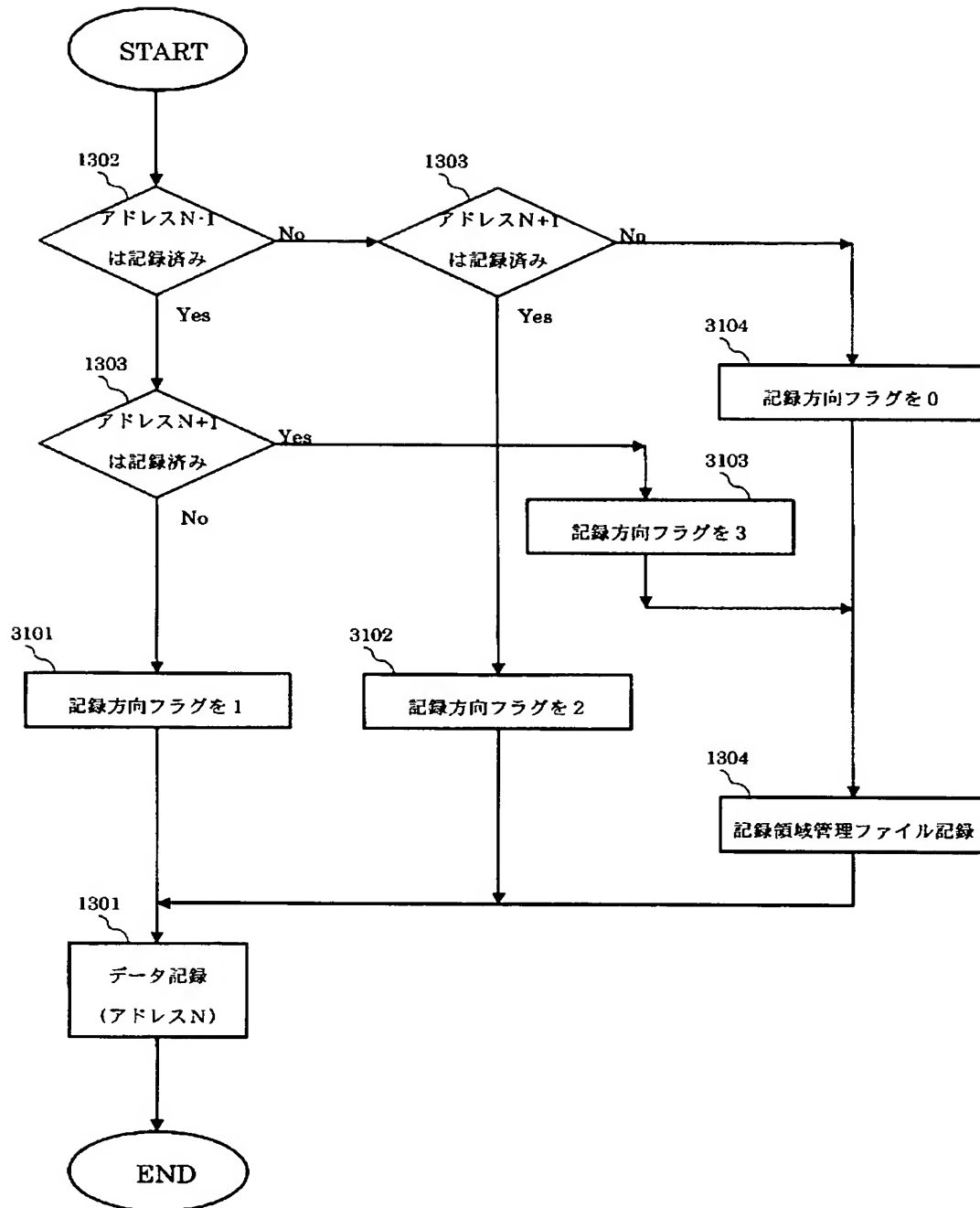
【図 1 8】

図 1 8



【図 19】

図 19



【書類名】 要約書**【要約】****【課題】**

従来、追記型光ディスクにおいて、記録／未記録領域を管理する必要がある、ディスク全面に対して記録済みかどうかを調べるのは時間がかかり、処理が遅くなるという点が考慮されていなかった。

【解決手段】

本発明では、これを解決するために、記録／未記録領域を管理する情報をテーブルとしてディスク上に記録し、テーブルの情報を規定するにより、効率よく管理情報を蓄えることが可能となり、また、テーブルのデータをディスクに記録したかどうかを示すフラグにより更新された最新の管理情報がディスク上に記録されているかを知ることが可能となる。

【選択図】 図 1

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 9 1 5 9 0
受付番号	5 0 3 0 1 1 1 4 0 7 7
書類名	特許願
担当官	古田島 千恵子 7 2 8 8
作成日	平成 1 5 年 7 月 1 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成 15 年 7 月 4 日
-------	-----------------

特願 2 0 0 3 - 1 9 1 5 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所

特願 2003-191590

出願人履歴情報

識別番号

[501009849]

1. 変更年月日

2000年12月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区虎ノ門一丁目26番5号

氏 名

株式会社日立エルジーデータストレージ

2. 変更年月日

2003年 3月 5日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区海岸三丁目22番23号

氏 名

株式会社日立エルジーデータストレージ